

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-239407

(43)公開日 平成7年(1995)9月12日

(51)Int.Cl.⁶

G 02 B 5/18

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全3頁)

(21)出願番号 特願平6-30273

(22)出願日 平成6年(1994)2月28日

(71)出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72)発明者 東南 義貴

京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

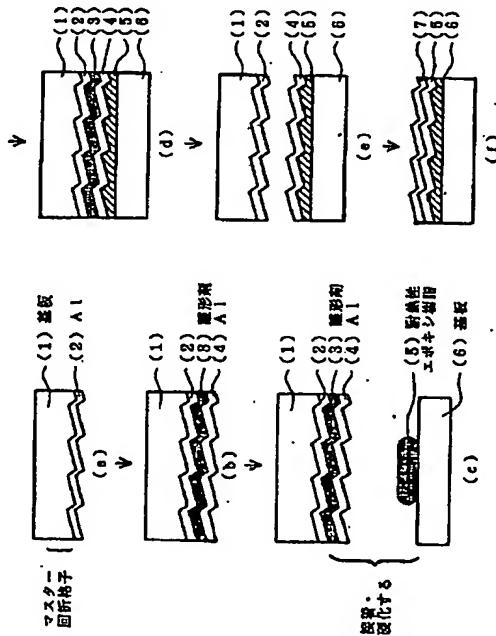
(74)代理人 弁理士 西岡 義明

(54)【発明の名称】 レプリカ回折格子

(57)【要約】

【目的】 長寿命型のレプリカ回折格子を提供することを目的とする。

【構成】 マスター回折格子の格子面に金属薄膜を形成し、該金属薄膜とレプリカ基板とを接着剤を介して圧接した後剥離させ、該金属薄膜をレプリカ基板に反転接着させる。そして、前記反転接着させた金属薄膜の表面にシリコングリースなどの化学的に不活性な保護層を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】マスター回折格子の格子面に金属薄膜を形成し、該金属薄膜とレプリカ基板とを接着剤を介して圧接した後剥離させ、該金属薄膜をレプリカ基板に反転接着させてなるレプリカ回折格子において、前記反転接着させた金属薄膜の表面に化学的に不活性な保護層を設けたことを特徴とするレプリカ回折格子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、超高真空中での分光などに利用されるレプリカ回折格子に関する。

【0002】

【従来の技術】マスター回折格子から多くのレプリカを作製して、回折格子（レプリカ回折格子）の量産を行う手法は従来より行われており、その代表的な手法としては次のものがある。

【0003】すなわち、まず、ガラス基板にアルミニウムなどの金属薄膜を蒸着し、該膜に格子溝を形成することによりマスター回折格子を製作する。このマスターを母型として、その格子面に離形剤として薄く油膜を形成し、その上に真空蒸着によりアルミニウム薄膜を形成した後、このアルミニウム薄膜上にガラス基板を接着剤（耐熱性樹脂）を介して接着し、接着剤の硬化後、ガラス基板を母型より剥離することによりアルミニウム薄膜はガラス基板側に移り、レプリカ回折格子が得られる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の方法で製作したレプリカ回折格子は、表面がアルミニウムなどの金属薄膜が露出した形となっているため、その金属表面が酸化したり、酸、アルカリ等と化学的に反応しやすく、問題となっていた。また、アルミニウムなどの表面では高温条件の使用に対して、アルミニウム膜に結晶粒が発生するという熱変化が生じ、回折格子としての性能を著しく低下させていた。

【0005】また、大出力レーザ等に用いられる回折格子は、温度上昇に耐え、放射損傷を受けにくいためある必要があるが、表面がアルミニウム等では問題があった。そこで、本発明は、前記課題のない長寿命型のレプリカ回折格子を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本件発明は前記課題を解決するため、マスター回折格子の格子面に金属薄膜を形成し、該金属薄膜とレプリカ基板とを接着剤を介して圧接した後剥離させ、該金属薄膜をレプリカ基板に反転接着させてなるレプリカ回折格子において、前記反転接着させた金属薄膜の表面に化学的に不活性な保護層を設けたことを特徴とする。

【0007】ここで、マスター回折格子とは、ガラス、 SiO_2 などの無機材料基板に直接刻線を施すか、又は基板にアルミニウムなどの金属薄膜を蒸着してそこに刻

線を施したものといい、刻線を施したところが格子面になる。刻線は、回折格子彫刻装置による機械刻線でも、イオンビームエッティングによる刻線でも良い。

【0008】金属薄膜としては、例えば、アルミニウム、金、白金などの薄膜を挙げることができ、これら薄膜は、マスター回折格子の格子面に例えれば、真空蒸着により形成する。なお、金属薄膜を形成した後に、マスター回折格子の格子面に離形剤を塗布しておく。離形剤としては、例えば、シリコングリースなどを用いることができる。

【0009】レプリカ基板は、温度上昇に伴う溝間隔の変化を抑えるため低膨張率の材質を用いるのが好ましく、これに該当するものとして例えば、石英ガラス、ゼロデュア（SCHOTT社製）のような低膨張結晶ガラスを挙げることができる。但し、材質はこれらに限定されず、温度上昇の少ない領域で回折格子を使用する場合には、BK7、BSC2、バイレックスガラス、ソーダガラスなども用いることができる。

【0010】金属薄膜とレプリカ基板とを接着させる接着剤としては、尿素樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を用いることができるが、熱歪の影響を少なくする目的で、可視光硬化樹脂を用いることもできる。可視光硬化樹脂としては、例えばBENEFLIX（（株）アーテル製）を挙げることができるが、これらに限定されない。

【0011】化学的に不活性な保護層としては、例えばシリコングリースの薄膜を金属薄膜表面に形成したものが該当するが、これには限定されない。シリコングリースの薄膜は、例えば真空蒸着により形成する。また、マスター回折格子の格子面に離形剤としてシリコングリースを用いているときは、レプリカ作製時に残存しているシリコングリースを有効利用できる。

【0012】

【作用】本発明によれば、化学的に不活性な保護層を金属薄膜表面に形成することにより、酸化・炭化等が極めて起こりにくく、酸、アルカリ溶液に対しても耐性が増す。また、耐熱、耐寒、耐放射線性も増大するとともに、撥水性を付与し、耐侵性も高まる。

【0013】また、表面の金属膜に結晶粒が発生するのを防ぐことができる。また、これによりレプリカ回折格子の接着剤層に耐熱性接着剤を用いることにより、ベーカブルレプリカ回折格子の製作が可能となった。さらに、保護層を設けることにより、表面についたごみやほこりがプロア等で除去しやすくなった。

【0014】

【実施例】本発明のレプリカ回折格子を製作する工程を図に基づいて説明する。

【0015】先ず、平面ガラス基板1（石英ガラス：60mm×60mm×1.1.3mm）にフォトレジストOFP R5000（東京応化製）を0.4μmコーティン

グし、そこにホログラフィック露光法（レーザー波長441.6 nm）により格子溝（1200本/mm）を形成する。その後、イオンビーム・エッティングによりブレーズ角4度の溝断面形状が鋸歯状になるようにし、その上にアルミニウム薄膜（厚さ0.2 μm）2を真空蒸着し、マスター回折格子を製作する。この状態が図1(a)である。

【0016】このマスター回折格子にシリコングリースを離形剤として薄い油膜3（厚さ約1 nm）を形成し、その上にアルミニウム薄膜（厚さ0.2 μm）4を真空蒸着する。この状態が図1(b)である。

【0017】次にレプリカ基板（石英ガラス；60 mm × 60 mm × 11.3 mm）6を用意し、その表面をフレオンなどで洗浄した後、接着剤（耐熱性エポキシ樹脂）5を塗布する。そして、レプリカ基板6と前述のマスター回折格子を接着させる。この状態が図1(c)、(d)である。

【0018】接着硬化後、離形剤3を境にしてレプリカ基板6を剥離すると、アルミニウム薄膜4はレプリカ基板6に移りレプリカ回折格子が作製される。このときの状態が図1(e)である。

【0019】そして、アルミニウム薄膜4の表面にシリコングリース7を真空蒸着する。このときの状態が図1(e)である。これを、ベーク炉で300°Cまで加熱し、レーザ干渉計で面精度を測定し、また回折効率と散乱光強度を効率測定装置で調べた結果、全く変化は見られなかった。

【0020】さらにシリコングリースは無色透明で、透過性も良いため表面に金属層を形成せずに、シリコングリース層を蒸着すれば透過型素子として利用できる。 *30

*【0021】

【発明の効果】本発明によれば、従来の金属薄膜が表面に露出したものと比して、化学的に不活性となり酸化、炭化、固化、蒸発等が極めて起こりにくくなり、30%以下の酸、アルカリには腐蝕されない。

【0022】また、従来品では150°C程度に加熱すると、表面の金属薄膜に結晶粒が発生するという熱変化が生じ、回折格子としての性能を著しく低下させていたが、本発明によりそれを防ぐことができる。

10 【0023】更に、接着剤層に耐熱性接着剤を用いることにより、300°Cまで耐え得るベーカブルレプリカ回折格子の製作が可能となった。また、これにより表面は撥水性を有し、耐候性を高める効果があり、表面についたゴミやほこりもプロア等で除去しやすくなった。

【0024】しかも、近年急速に発展しつつある大出力レーザやSRを光源とした分光研究によって、ベーリングに十分耐え得る回折格子の製作が可能となる。また、シリコングリース層を形成することにより、放射線に対しても耐性が増す。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のレプリカ回折格子を製作する工程図

【符号の説明】

- 1：ガラス基板
- 2：アルミニウム薄膜
- 3：離形剤
- 4：アルミニウム薄膜
- 5：接着剤
- 6：レプリカ基板
- 7：シリコングリース

【図1】

